

明 細 書

プレフィルドシリンジ

技術分野

- [0001] 本発明はプレフィルドシリンジに関する。さらに詳しくは、バイパスの形成されたバルブ内がガスケットにより前後二つの室に区画された全長が比較的短い二成分混合型プレフィルドシリンジに関する。

背景技術

- [0002] 混合あるいは溶解した場合に、製剤的、薬効的に安定性を保つことの困難な薬剤は、従来、使用直前までアンプルやバイアルなどに別々に保存しておき、用時にシリンジや移注針などを用いて調製し使用していた。しかし、この方法は操作が煩雑であるため調製に手間と時間を要する上に、空中浮遊細菌の侵入のおそれがあり、またアンプルにおけるガラス片や、バイアルにおけるゴム片などのような異物が混入するおそれが高かった。そこで近年、このような問題を解決するものとして、二種類の異なる薬剤を同一のシリンジ内に互いに分離して保存しておき、用時混合して用いる、いわゆる二成分混合型プレフィルドシリンジが実用化されている。
- [0003] 現在市販されている二成分混合型プレフィルドシリンジは、例えば特許文献1に示されるようなものである。この従来の二成分混合型プレフィルドシリンジを図19～図23を用いて詳細に説明する。図19は正面図であり、図20は断面図である。図21～図23は使用状況を示す図である。すなわち、従来の二成分混合型プレフィルドシリンジ3は、図20に示すようにバルブ810内を先端ガスケット860、中間ガスケット870及びプランジャーガスケット880で前後二つの室811及び812に隔て、バルブ810の内壁にバイパス813を凹設した構造よりなる。そして図21に示すように、プランジャーロッド840を押し込んだとき中間ガスケット870がバイパス813の位置まで前進することにより後室812の溶解液Lがバイパス813を通して前室811に進入し、粉末薬剤Dと混合されるようになっている。しかる後にプランジャーロッド840をさらに押し進め、図22に示すようにキャップ850を取り去り先端ガスケット860をノズル部材820内まで前進させる。ノズル部材820の内壁には通液路823が凹設されているので、図23に示

すようにノズル821に注射針890等を接続して混合薬剤LDを投与する。

[0004] 特許文献1:特開平10-211280号公報(図1)

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、従来の二成分混合型プレフィルドシリンジ3は、図20に示すように中間ガスケット870の先端から基端にかけてシール部871が形成されているので、後室812の液剤Lが前室811に流入するためにはバイパス813の軸方向の長さが中間ガスケット870の全長よりも長くなくてはならない。このため、プレフィルドシリンジ3の全長が長くなってしまう。

[0006] また中間ガスケット870は少なくともその全長分だけは前進しなくては後室812がバイパス813と連通できないため移動距離が長くなってしまう。移動距離が長いと前室811の圧力上昇率が高くなるため、場合によっては混合操作の途中で先端ガスケット860が先端ガスケット収容部822内に移動し、キャップ850が飛んだりして前室811内が大気に曝露され汚染されたり、薬剤の混合がスムーズに行われないうおそれがあった。このおそれを回避するため、前室811の全長を長くすることによって圧力の上昇を防いでいる。その結果、やはりプレフィルドシリンジ3の長さの増大を招いている。

[0007] また、プレフィルドシリンジの全長が長いとそれにつれてプランジャーの長さも長くなるため、薬剤投与時の操作がしにくいといった問題も生じる。特に手の小さな看護師の場合にその問題は大きくなる。

課題を解決するための手段

[0008] そこで本発明者は前記した課題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、本発明に想到した。すなわち本発明は、

(1) ノズルを設ける先端及び開放した基端を有するバレルと、該バレル内を前室及び後室に液密に区画する中間ガスケットと、該中間ガスケットよりも基端側に位置し前記バレル内を密封するプランジャーガスケットと、該プランジャーガスケットの基端に接続されるプランジャーロッドを備え、前記バレルの中間ガスケットよりも先端側には径方向外側に膨出するバイパスが形成されているプレフィルドシリンジであって、前記中間ガスケットは前記バレルの内壁と接触し前記前室と後室を液密に区画す

るシール部と、前記バイパスと協同して前記前室と前記後室とを連通するバイパス連通路を含んでなるプレフィルドシリンジ；

(2) バイパスの軸方向の長さを a_1 、シール部の軸方向の有効長を b_1 とすると、 $a_1 > b_1$ である前記(1)記載のプレフィルドシリンジ；

(3) バイパス連通路はシール部の基端側に略周方向に形成された周溝と、該周溝と後室とを連絡する連絡路を含んでなる前記(2)記載のプレフィルドシリンジ；

(4) 連絡路が中間ガスケットの外壁に形成された溝である前記(3)記載のプレフィルドシリンジ；

(5) 連絡路が中間ガスケットの外壁に形成された螺旋状の溝である前記(3)記載のプレフィルドシリンジ；

(6) 連絡路が中間ガスケットの内部に形成された隧道である前記(3)記載のプレフィルドシリンジ；

(7) バイパス連通路が中間ガスケット先端側から基端方向へ延びる少なくとも1つの第1溝と、中間ガスケット基端側から先端方向へ延びる少なくとも1つの第2溝からなり、該第2溝の先端は前記第1溝の基端よりも先端側に位置する前記(2)に記載のプレフィルドシリンジ；

(8) バイパスの周方向の長さを a_2 、シール部の周方向の長さのうち第1溝と第2溝により隔てられた最も短い部分の長さを b_2 とすると、 $a_2 > b_2$ である前記(7)記載のプレフィルドシリンジ；

(9) 先端ガスケットの軸方向の長さを A 、中間ガスケットの軸方向の長さを B 、プランジャーガスケットの軸方向の長さを C 、ノズル部材の内壁先端からバイパスの内壁基端までの長さを D とすると、 $A + B + C > D$ である前記(1)～(8)の何れかに記載のプレフィルドシリンジ。

(10) バレルはさらに先端ガスケットを備え、前室は該先端ガスケットと中間ガスケットの間に形成される前記(1)～(9)の何れかに記載のプレフィルドシリンジ；

(11) バレルはさらにノズル部材を備え、ノズルは該ノズル部材の先端に形成されるとともに、該ノズル部材は先端ガスケットを収容可能な先端ガスケット収容部と、該先端ガスケット収容部に前記先端ガスケットを収容した際に薬液が通過可能な通液

路を含んでなる前記(10)記載のプレフィルドシリンジ;等に関する。

発明の効果

- [0009] 本発明によれば、従来の二成分混合型プレフィルドシリンジの薬剤の保存安定性を損なうことなく、プレフィルドシリンジの全長を比較的短くすることにより、保管場所をとらず、さらに薬剤投与時の操作がしにくいといった問題を解消し、操作性も向上した二成分混合型プレフィルドシリンジを提供することができる。

図面の簡単な説明

- [0010] [図1]実施例1のプレフィルドシリンジの正面図である。
[図2]実施例1のプレフィルドシリンジの断面図である。
[図3]実施例1のプレフィルドシリンジの使用状況を説明する図である。
[図4]実施例1のプレフィルドシリンジの使用状況を説明する図である。
[図5]実施例1のプレフィルドシリンジの使用状況を説明する図である。
[図6]実施例1のプレフィルドシリンジの拡大断面図である。
[図7]実施例1の中間ガスケットを示す図(側面図および展開図)である。
[図8]実施例1プレフィルドシリンジと従来品を比較した断面図である。
[図9]実施例2のプレフィルドシリンジの正面図である。
[図10]実施例2のプレフィルドシリンジの断面図である。
[図11]実施例2のプレフィルドシリンジの使用状況を説明する断面図である。
[図12]図11のプレフィルドシリンジのA-A線矢視断面図である。
[図13]実施例2の中間ガスケットを示す図(側面図と展開図)である。
[図14]実施例3の中間ガスケットを示す図(側面図と展開図)である。
[図15]実施例4の中間ガスケットを示す図(側面図と展開図)である。
[図16]実施例5の中間ガスケットを示す図(側面図と展開図)である。
[図17]実施例6の中間ガスケットを示す図(側面図と展開図)である。
[図18]実施例7の中間ガスケットを示す図(側面図と展開図)である。
[図19]従来技術の二成分混合型プレフィルドシリンジの正面図である。
[図20]従来の二成分混合型プレフィルドシリンジの断面図である。
[図21]従来の二成分混合型プレフィルドシリンジの使用状況を示す断面図である。

[図22]従来の二成分混合型プレフィルドシリンジの使用状況を示す断面図である。

[図23]従来の二成分混合型プレフィルドシリンジの使用状況を示す断面図である。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 次に、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

図1～図7は本発明の実施例1のプレフィルドシリンジを示す図である。図1はその正面図であり、図2はその断面図であり、図3～図5は実施例1のプレフィルドシリンジの使用状況を説明する断面図である。図3は中間ガスケットがバイパスまで前進し、後室の液剤が前室に流入している状態を示す図であり、図4は薬剤の混合が完了した状態を示す図であり、図5は混合薬剤を排出している図である。図6は図3のバイパス連通路の拡大断面図である。図7は実施例1の中間ガスケットを示す図である。図7の(イ)は側面図であり、(ロ)は側面を展開した図を示す。図7の着色部分はバレルと接触する面を示す。

図8は本発明の実施例1と従来品との比較図である。図8の(イ)は本発明の二成分混合型プレフィルドシリンジであり、(ロ)は従来の二成分混合型プレフィルドシリンジであり、それぞれ使用前の状態を示す。

図9～図13は本発明の実施例2のプレフィルドシリンジを示す図である。図9はその正面図であり、図10はその断面図である。図11は実施例2のプレフィルドシリンジの使用状況を説明する断面図であり、バイパスを介して繋がったバイパス連通路と連通路を通して後室の液剤が前室に流入している状態を示す図である。図12は図11のA-A線矢視断面図である。図13は実施例2の中間ガスケットを示す図である。図13の(イ)は側面図であり、(ロ)は側面を展開した図を示す。図13の着色部分はバレルと接触する面を示す。

図14～図18は他の実施例の中間ガスケットを示す図であり、図14、15、17および18中、(イ)は側面図を、(ロ)は側面展開図を示す。

図14は実施例3の中間ガスケットを示す図であり、連絡路は1条のネジ溝となっている。図中の着色部分はバレルと接触する面を示す。

図15は実施例4の中間ガスケットを示す図であり、連絡路は軸方向と平行な直線状の溝となっている。図中の着色部分はバレルと接触する面を示す。

図16は実施例5の中間ガスケットを示す図であり、連絡路はガスケット内部に形成された略L字状の隧道となっている。(イ)は正面図を、(ロ)は右側面図を、(ハ)は(ロ)の断面図を示す。図中の着色部分はバレルと接触する面を示す。

図17は実施例6の中間ガスケットを示す図であり、先端及び基端から各々反対方向に向かう螺旋状の第1溝及び第2溝からなるバイパス連通路が形成されている。図中の着色部分はバレルと接触する面を示す。

図18は実施例7の中間ガスケットを示す図であり、先端及び基端から各々反対方向に向かう螺旋状の第1溝及び第2溝からなるバイパス連通路が形成されており、中間ガスケット側壁のバイパス連通路以外のシール部にはピットが形成されている。図中の着色部分はバレルと接触する面を示す。

実施例 1

[0012] 本発明の一実施態様であるプレフィルドシリンジ1は、上記特徴のうち、(1)、(2)、(3)、(4)および(5)を有し、さらに(9)、(10)および(11)を有することが好ましい。具体的には、図1〜図7に示すように、プレフィルドシリンジ1は、キャップ50で密封されたノズル21を設けたノズル部材20と、該ノズル部材20の基端に液密に挿着された先端及び基端が開放されたバレル10と、該バレル10の先端側を密封する先端ガスケット60と、前記バレル10内を前室11及び後室12に液密に区画する中間ガスケット70と、該中間ガスケット70よりも基端側に位置し前記バレル10内を密封するプランジャーガスケット80と、該プランジャーガスケット80の基端に接続されるプランジャーロッド40を備え、前記バレル10の中間ガスケット70よりも先端側には径方向外側に膨出するバイパス13が形成されており、前記後室12には液剤L(例えば溶解液)が収容されるとともに、前記中間ガスケット70は前記バレル10の内壁と接触し、前記前室11と後室12を液密に区画する少なくとも一つのシール部71と、前記バイパス13と共同して前記前室11と前記後室12とを連通するバイパス連通路72を含んだ構成よりなる。

[0013] ノズル部材20は薬液LDを排出可能なノズル21を先端に有する、基端が開放された筒状部材であり、基端にはバレル10を液密に挿着可能である。そして、その内部には後述する先端ガスケット60を収容可能な先端ガスケット収容部22が形成されて

いる。また、図4及び図5に示すように、先端ガスケット収容部22の内壁には該先端ガスケット収容部22に先端ガスケット60を収容した際に薬液LDが通過可能な通液路23が形成されている。この通液路23は先端ガスケット収容部22の側壁と天面に凹設された溝であり、その一端はノズル21の内腔に繋がっているととも、他端はバレル10と連通することができる。なお、通液路23の軸方向の長さは先端ガスケット60の軸方向の長さよりも長くなくてはならず、短いと薬液LDを排出することができない。また、ノズル21は図5に示すように注射針90を接続可能なようなオスルアーとすることができる。

[0014] また、ノズル部材20の形成材料としては例えばポリエチレンおよびポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル、PET(ポリエチレンテレフタレート)、EVA(エチレン酢酸ビニル共重合体)、EVOH(エチレンビニルアルコール共重合体)、ポリアミド、ポリビニリデンクロライド、ポリビニルフルオライド、ポリトリフルオルクロエチレン、ポリエステル、ナイロン、それらの混合物、それらの積層体が挙げられるが、医療器具材料としての使用実績がありバレル10内に収容される薬剤と相互作用せず薬剤への溶出等のおそれがないならばその素材は特に限定されない。

[0015] キャップ50はノズル21を密閉するように冠着され、その形成材料としては例えばブチルゴム、シリコンゴム、熱可塑性エラストマー、シリコンエラストマー等の弾性材料が好適に採用可能であるが、医療器具材料としての使用実績がありノズルを密閉可能であればその素材は特に限定されない。

[0016] バレル10は先端及び基端が開放された筒状部材であり、その基端には指掛けフランジ30が取付けられるとともに、その先端は前記ノズル部材20に液密に挿着される。バレル10の先端はバレル10内を先端ガスケット60により液密に封止され、基端はプランジャーガスケット80により液密に封止される。そして、バレル10内には中間ガスケット70が挿入されており、前記バレル10内は該中間ガスケット70によって前室11及び後室12に液密に区画される。さらに、前室11の壁には径方向外側に膨出するようにバイパス13がバレル10の軸方向に形成されている。バレル10の形成材料としては例えばガラス、ポリエチレンおよびポリプロピレン等のポリオレフィン樹脂、ポリ塩化ビニル、PET(ポリエチレンテレフタレート)、EVA(エチレン酢酸ビニル共重合体)、

EVOH(エチレンビニルアルコール共重合体)、ポリアミド、ポリビニリデンクロライド、ポリビニルフルオライド、ポリトリフルオルクロルエチレン、ポリエステル、ナイロン、それらの混合物、それらの積層体が挙げられるが、医療器具材料としての使用実績がありバレル10内に収容される薬剤と相互作用せず薬剤への溶出等のおそれがないければその素材は特に限定されない。

[0017] 後室12には、液剤Lが収容されている。後室12に収容される液剤としては生理食塩水、ブドウ糖液のような溶解液又は薬液のような液剤が収容されることが望ましい。そして前室11には粉末薬剤Dが収容されている。前室11に収容される薬剤としては、後室12の液剤Lと溶解すると不安定な粉末薬剤、例えば抗生物質等の凍結乾燥製剤が望ましいが前室11に収容される薬剤の剤形は特に限定されず液剤であつてもよい。

[0018] 先端ガスケット60、プランジャーガスケット80及び中間ガスケット70はいずれも弾性体からなる筒状部材であり、その形成材料としては例えばブチルゴム、シリコンゴム、熱可塑性エラストマー、シリコンエラストマー等の弾性材料が好適に採用可能であるが、医療器具材料としての使用実績がありバレル10内に収容された薬剤と相互作用を起こさないものであれば、その素材は特に限定されない。

[0019] 先端ガスケット60及びプランジャーガスケット80は、側面にバレル10の内壁と液密に接触する、周方向に形成される環状リップ61及び81を数条有しており、バレル10内を摺動可能である。また、その形成材料としては例えばブチルゴム、シリコンゴム、熱可塑性エラストマー、シリコンエラストマー等の弾性材料が好適に採用可能であるが、医療器具材料としての使用実績があり、バレル10内を液密に密封できるならば、その素材は特に限定されない。

[0020] プランジャーガスケット80の基端には、プランジャーロッド40が接続される。プランジャーロッド40は予め接続されていてもよいし、使用時に接続してもよい。接続方法としては、嵌合、螺合等が挙げられる。また、プランジャーロッド40の形成材料としては、合成樹脂等が挙げられるがその素材は特に限定されない。

[0021] 本発明の中間ガスケット70は、先端側にバレル10の内壁と液密に接触するシール部71と、シール部71の基端側に周方向に形成された周溝72aと、該周溝72aと後室

12とを連絡する連絡路72bとからなるバイパス連通路72を含んだ構成よりなることを特徴とする。なお、実施例1のシール部71は、2条の環状リブ71aより構成されている。すなわち、本発明でいうシール部とは、前室と後室を実質的に区画するシールであり、バレル10の内壁と接触しない部分71bを含んでいてもよい。環状リブ71aは2条に限られない。図17に示す実施例6の環状溝671bや、図18に示す実施例7のピット773も71bと同様にバレルの内壁と接触しない部分である。

[0022] 本発明の連絡路72bは、図7の(イ)および(ロ)に示すように螺旋状のネジ溝から構成されており、連絡路72bの一端は周溝72aに繋がるとともに、他端は中間ガスケット70の底面に繋がっている。連絡路72bを螺旋状のネジ溝とすることにより周溝72aと後室12との距離を長くすることができるので、前室11と後室12との間を一層液密に区画することができる。また、後室12に親水性の液剤を収容しているときには、バイパス連通路72内を疎水性コーティングすることによりバイパス連通路72内への液剤Lの侵入を防ぐことができるので、前室11と後室12との間をより一層液密に区画することができる。親水性コーティング剤としては、水溶性または親水性の高分子材料、例えば、ポリエチレングリコール、ポリエチレンオキサイド、ポリビニルアルコール、ポリビニルピロリドン、ポリアクリルアミド、コラーゲン、キトサン、メチルビニルエーテル無水マレイン酸等とそれらの共重合体、誘導体が適宜用いられることが可能であるが、勿論これらに限定されない。なお、液剤Lが疎水性の場合には、逆にバイパス連絡路72b内に親水性コーティングを施せばよい。

[0023] そして、本発明では図6に示すように、バイパス13の軸方向の長さを a_1 、シール部71の軸方向の有効長を b_1 とすると、 $a_1 > b_1$ となっている。こうすることにより、図3に示すように中間ガスケット70が前方へ移動した際に、後室12の液剤Lがシール部71を乗り越え、バイパス13を通して前室11へ流入することができる。シール部71の軸方向の有効長とは、2条の環状リブ71aのうち、先端側のリブ71aの先端部から後端側のリブ71aの基端部までの距離をいう。

[0024] 本発明では、中間ガスケット70のシール部71の有効長を短くするとともに、バイパス13の長さも短くし、螺旋状に長く延びる連絡路72bを含むバイパス連通路72をシール部71の基端側に設けることにより、図8に示すように従来の二成分混合型プレフ

ィルドシリンジ3よりも短く、操作性を向上させつつも薬剤の安定性を損なうことのない二成分混合型プレフィルドシリンジ1を提供することができる。

[0025] 本発明では、図5に示されるように先端ガスケット60の軸方向の長さをA、中間ガスケット70の軸方向の長さをB、プランジャーガスケット80の軸方向の長さをC、ノズル部材20の内壁先端からバイパス13の内壁基端までの長さをDとすると、 $A + B + C > D$ であることが好ましい。このようにして数珠の環状リブ81を有するプランジャーガスケット80の最も基端側の環状リブ81は、バイパス13の内壁のうち基端よりも常に基端側に位置するようになる。

[0026] 次に、実施例1のプレフィルドシリンジ1の使用方法について図3～図5を用いて説明する。まず、図3に示すようにプランジャーロッド40を先端方向へ押し進めると後室12の内圧が上昇し、それに伴い中間ガスケット70も前進する。中間ガスケット70のシール部71がバイパス13の基端を越えた時点で、後室12内の液剤Lが連絡路72b及び周溝72aを通過して前室11に流入する。

[0027] 図4に示すようにプランジャーガスケット80の天面が中間ガスケット70の底面に当接するまでプランジャーロッド40を前進させ、後室12の液剤Lの全量を前室11に流入させる。そして粉末薬剤Dを液剤Lに溶解し薬液LDとする。しかる後に図5に示すように、ノズル21に注射針90を接続し薬液LDを血管等に注射する。

実施例 2

[0028] 本発明の別の実施態様であるプレフィルドシリンジ2は、上記特徴のうち、(1)、(2)、(7)および(8)を有し、さらに(9)、(10)および(11)を有することが好ましい。具体的には、図9～図13に示すように、その基本的な構成は実施例1とほぼ同一である。相違するのは中間ガスケット270の形状とバイパス213の形状である。以下相違点につき説明する。図10に示すように中間ガスケット270には先端側から基端方向へ延びる第1溝272aと、基端側から先端方向へ延びる第2溝272bからなるバイパス連通路272が中心軸に対して対称に形成されている。そして第2溝272bの先端は第1溝272aの基端よりも先端側に位置するすれ違い構造となっており、第1溝272aと第2溝272bは互いに隔てられている。また中間ガスケット270の側面の周方向には複数の環状リブ271aが形成されており、これら環状リブ271aはバレル210の内壁と接触

しており、環状リブ271aと環状リブ271aの間に形成される環状溝271bは互いに通じることなく、第1溝272aとも第2溝272bとも隔てられている。なお、実施例1のバイパス13がバレル10の軸方向に形成されているのに対し、実施例2のバイパス213はバレル210の周方向に形成されている。

[0029] ここで、図12に示すように、バイパス213の周方向の長さを a_2 、シール部271の周方向の長さのうち、第1溝272aと第2溝272bにより隔てられた最も短い部分の長さを b_2 とすると、 $a_2 > b_2$ である。こうすることにより、中間ガスケット270が前方へ移動した際に、後室212の液剤Lがシール部271を乗り越え、バイパス213を通して前室211へ流入することができる。なお、実施例2のバイパス213はバレル210の周囲に半周以上に渡って形成されており、 a_2 は b_2 に対してかなり長くなっている。これは、第1溝272a及び第2溝272bが設けられていない側面とバイパスが同一軸上に位置した場合には、中間ガスケット270が前進してもバイパス連通路272と、バイパス213とが連通しないからである。

[0030] 次に、実施例2のプレフィルドシリンジ2の使用方法について図11を用いて説明する。プランジャーロッド240を押し、中間ガスケット270をバイパス213が第1溝272aと第2溝272bを跨ぐ位置まで前進させると、第1溝272a及び第2溝272bはバイパス213と連通する。そうすると、後室212に収容された液剤Lはバイパス213及びバイパス連通路272を通して前室211へ流入することができる。

[0031] その後、プランジャーガスケット280の天面が中間ガスケット270の底面に当接するまでプランジャーロッド240を前進させ、後室212の液剤Lの全量を前室211に流入させる。そして粉末薬剤Dを液剤Lに溶解し薬液LDとし、ノズル21に注射針(図示しない)を接続し薬液LDを血管等に注射する。

実施例 3

[0032] 次に、実施例3のプレフィルドシリンジの中間ガスケット370を図14に示す。図示しないが実施例3の中間ガスケット370以外の基本的な構成は、実施例1と同一であり、相違するのは中間ガスケット370の連絡路372bの形状である。実施例3のバイパス連通路372も実施例1と同様に周溝372aと連絡路372bから構成されているが、実施例3の連絡路372bは1条のネジ溝からなるものである。

実施例 4

- [0033] 次いで、実施例4のプレフィルドシリンジの中間ガスケット470を図15に示す。図示しないが実施例4の中間ガスケット470以外の基本的な構成は、実施例1と同一であり、相違するのは中間ガスケット470の連絡路472bの形状である。実施例4のバイパス連通路472も実施例1と同様に周溝472aと連絡路472bから構成されているが、実施例4の連絡路472bは実施例1及び実施例3に示すような螺旋状のネジ溝でなく軸方向に延びる直線状の溝である。

実施例 5

- [0034] 次いで、実施例5のプレフィルドシリンジの中間ガスケット570を図16に示す。図示しないが実施例5の中間ガスケット570以外の基本的な構成は、実施例1と同一であり、相違するのは中間ガスケット570の連絡路572bの形状である。実施例5の連絡路572bは中間ガスケット570の内部に形成された略L字状の隧道である。一端は周溝572aと繋がり、他端は中間ガスケット570の底面と繋がる

実施例 6

- [0035] 次いで、実施例6のプレフィルドシリンジの中間ガスケット670を図17に示す。図示しないが実施例6の中間ガスケット670以外の基本的な構成は、実施例1と同一である。実施例6のバイパス通路672は先端から基端方向へ延びる第1ネジ溝672aと、基端から先端方向へ延びる第2ネジ溝672bから形成されている。これら2つのネジ溝672a及び672bは連通しておらず、両者の間にはシール部671が形成されている。なおシール部671は、環状リブ671a及び環状溝671bから構成されている。ここでシール部671の軸方向の長さを b_3 とし、バイパスのバレル軸方向長さを a_3 とするとき（図示しない）、実施例1と同様に、 $a_3 > b_3$ である。

実施例 7

- [0036] 次いで、実施例7のプレフィルドシリンジの中間ガスケット770を図18に示す。図示しないが実施例7の中間ガスケット770以外の基本的な構成は、実施例1と同一である。実施例7のバイパス連通路772は先端から基端方向へ延びる第1ネジ溝772aと、基端から先端方向へ延びる第2ネジ溝772bを含む構成よりなる。この構成は実施

例6とよく似ているが、実施例6と異なり両溝772a及び772bが近接しており、バイパス連通路772が形成されていない側壁にはピット773が形成されている点である。

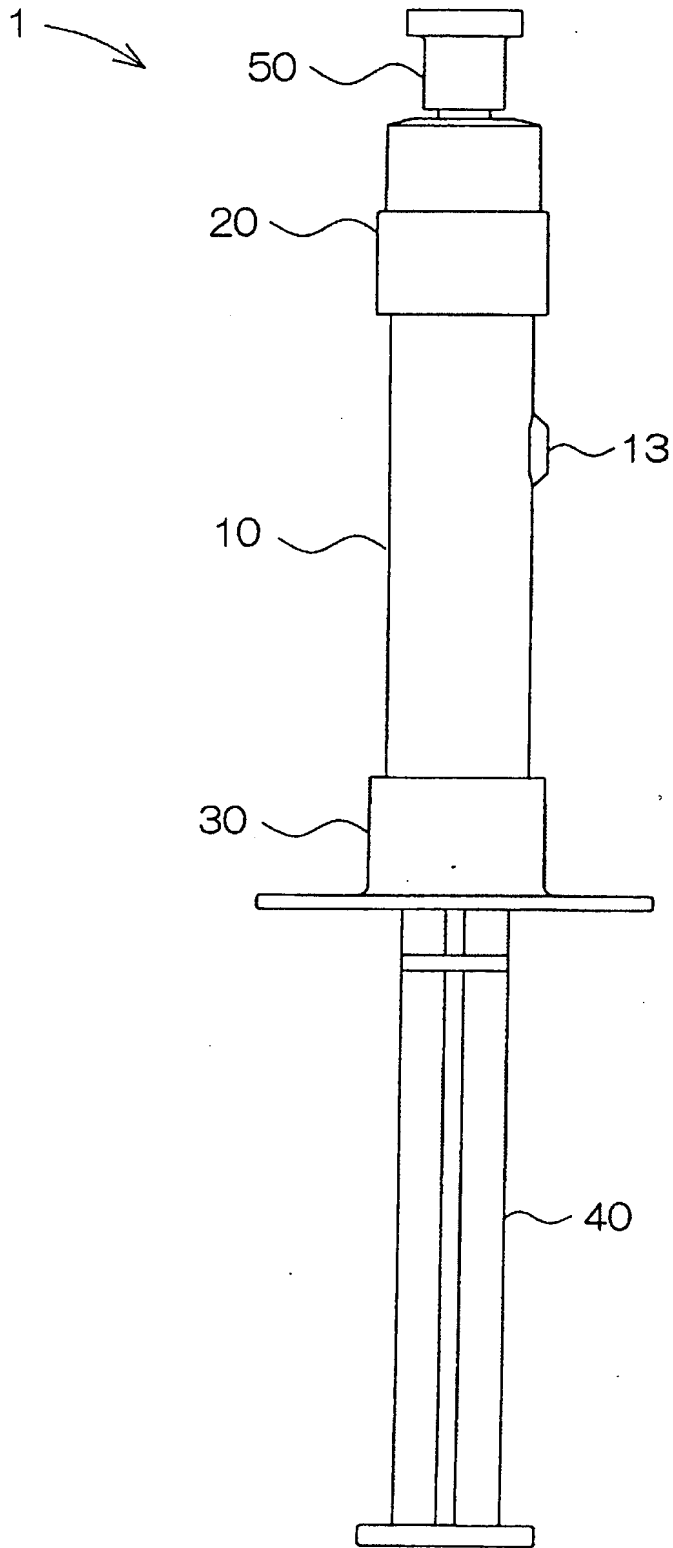
請求の範囲

- [1] ノズルを設ける先端及び開放した基端を有するバレルと、該バレル内を前室及び後室に液密に区画する中間ガスケットと、該中間ガスケットよりも基端側に位置し前記バレル内を密封するプランジャーガスケットと、該プランジャーガスケットの基端に接続されるプランジャーロッドを備え、前記バレルの中間ガスケットよりも先端側には径方向外側に膨出するバイパスが形成されているプレフィルドシリンジであって、
前記中間ガスケットは前記バレルの内壁と接触し前記前室と後室を液密に区画するシール部と、前記バイパスと協同して前記前室と前記後室とを連通するバイパス連通路を含んでなるプレフィルドシリンジ。
- [2] バイパスの軸方向の長さを $a1$ 、シール部の軸方向の有効長を $b1$ とすると、 $a1 > b1$ である請求項1記載のプレフィルドシリンジ。
- [3] バイパス連通路はシール部の基端側に略周方向に形成された周溝と、該周溝と後室とを連絡する連絡路を含んでなる請求項2記載のプレフィルドシリンジ。
- [4] 連絡路が中間ガスケットの外壁に形成された溝である前記(3)記載のプレフィルドシリンジ。
- [5] 連絡路が中間ガスケットの外壁に形成された螺旋状の溝である請求項3記載のプレフィルドシリンジ。
- [6] 連絡路が中間ガスケットの内部に形成された隧道である請求項3記載のプレフィルドシリンジ。
- [7] バイパス連通路が中間ガスケット先端側から基端方向へ延びる少なくとも1つの第1溝と、中間ガスケット基端側から先端方向へ延びる少なくとも1つの第2溝からなり、該第2溝の先端は前記第1溝の基端よりも先端側に位置する請求項2に記載のプレフィルドシリンジ。
- [8] バイパスの周方向の長さを $a2$ 、シール部の周方向の長さのうち第1溝と第2溝により隔てられた最も短い部分の長さを $b2$ とすると、 $a2 > b2$ である請求項7記載のプレフィルドシリンジ。
- [9] 先端ガスケットの軸方向の長さを A 、中間ガスケットの軸方向の長さを B 、プランジャーガスケットの軸方向の長さを C 、ノズル部材の内壁先端からバイパスの内壁基端ま

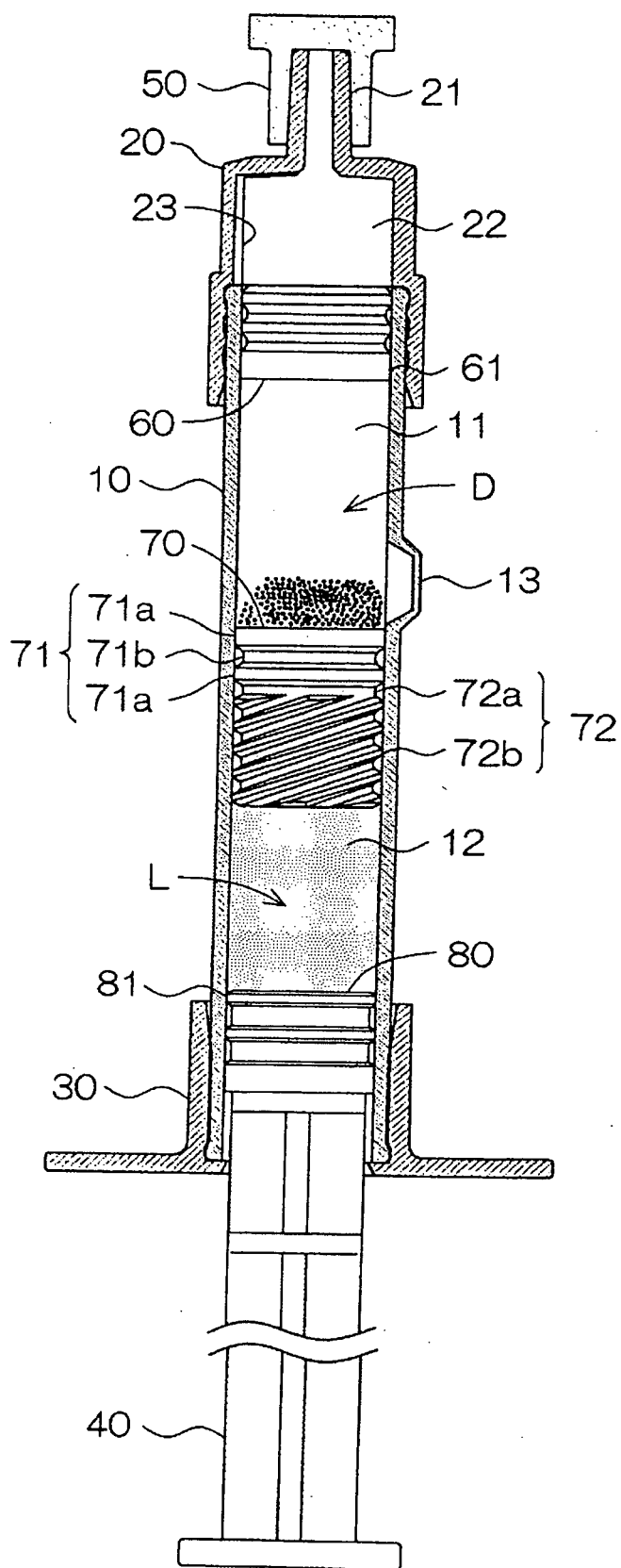
での長さをDとすると、 $A+B+C>D$ である請求項1〜8の何れかに記載のプレフィルドシリンジ。

- [10] バレルはさらに先端ガasketを備え、前室は該先端ガasketと中間ガasketの間に形成される請求項1〜9の何れかに記載のプレフィルドシリンジ。
- [11] バレルはさらにノズル部材を備え、ノズルは該ノズル部材の先端に形成されるとともに、該ノズル部材は先端ガasketを収容可能な先端ガasket収容部と、該先端ガasket収容部に前記先端ガasketを収容した際に薬液が通過可能な通液路を含んでなる請求項11記載のプレフィルドシリンジ。

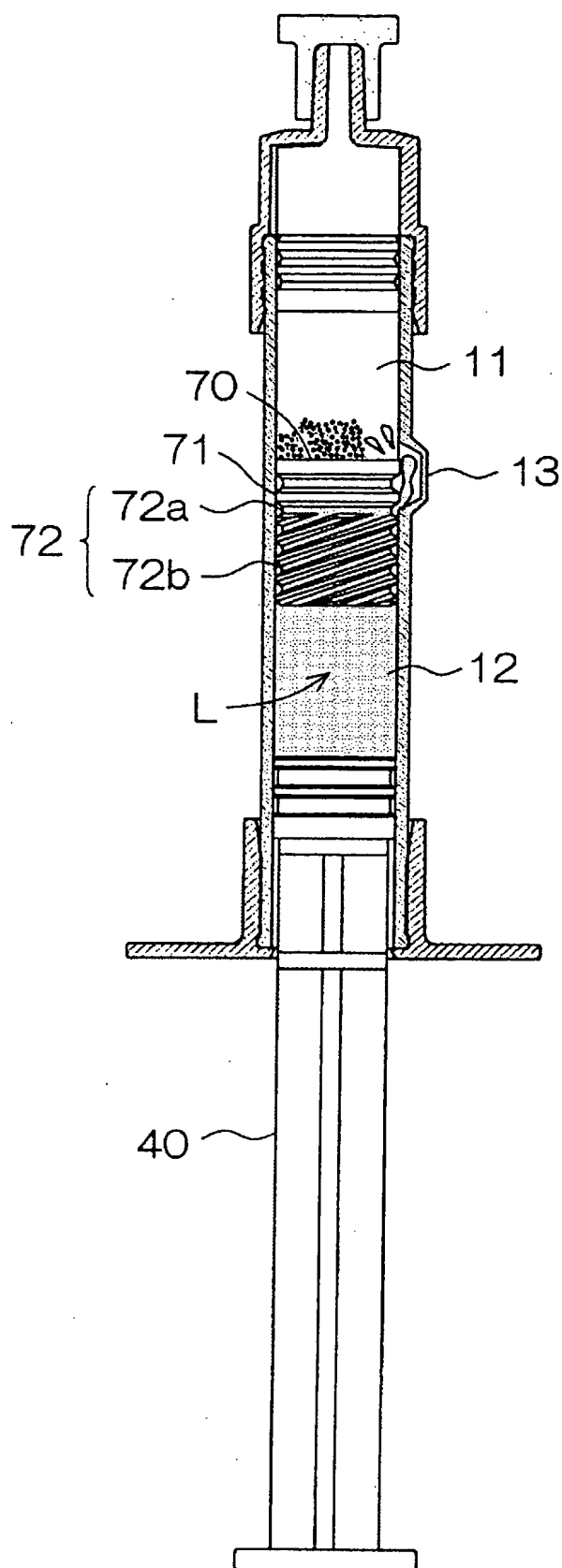
[図1]



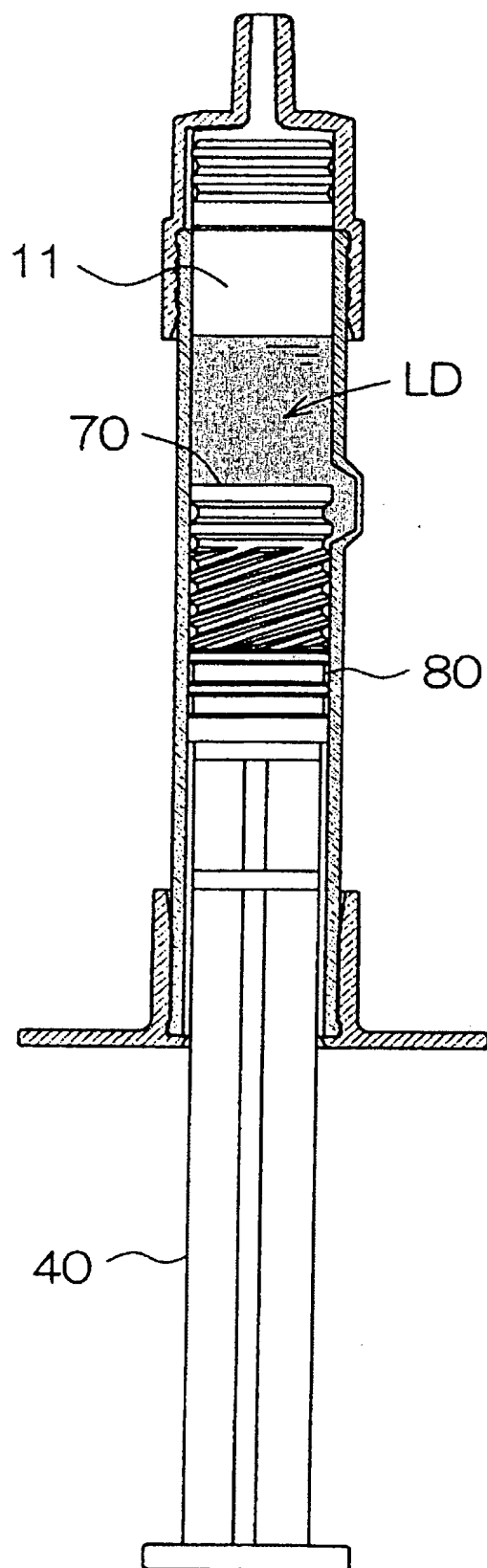
[図2]



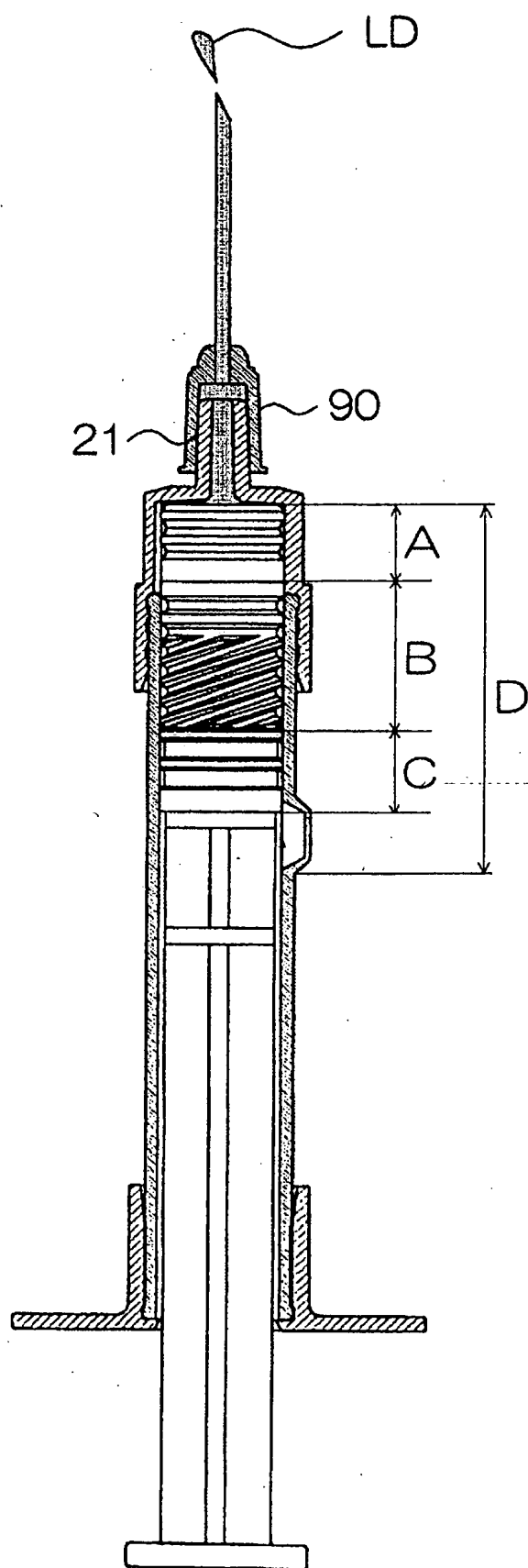
[図3]



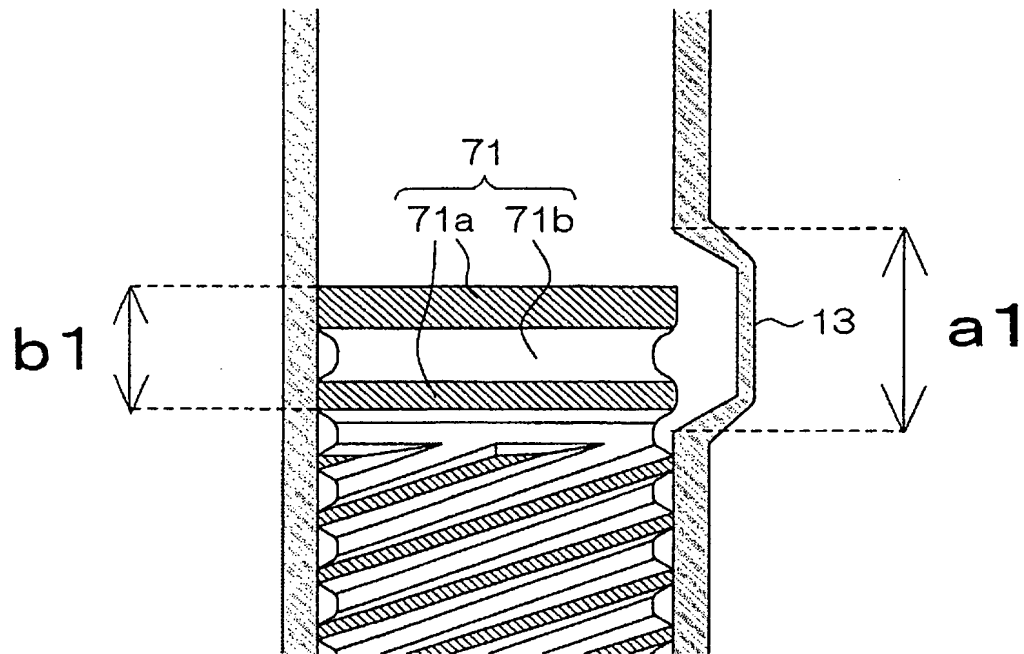
[図4]



[図5]

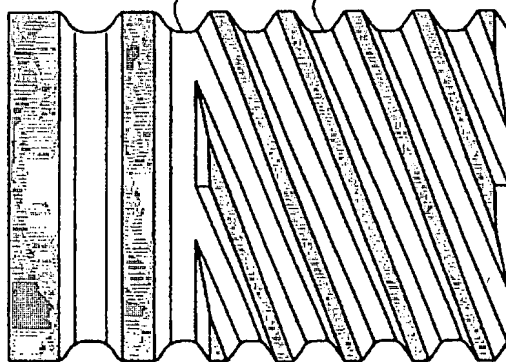


[図6]

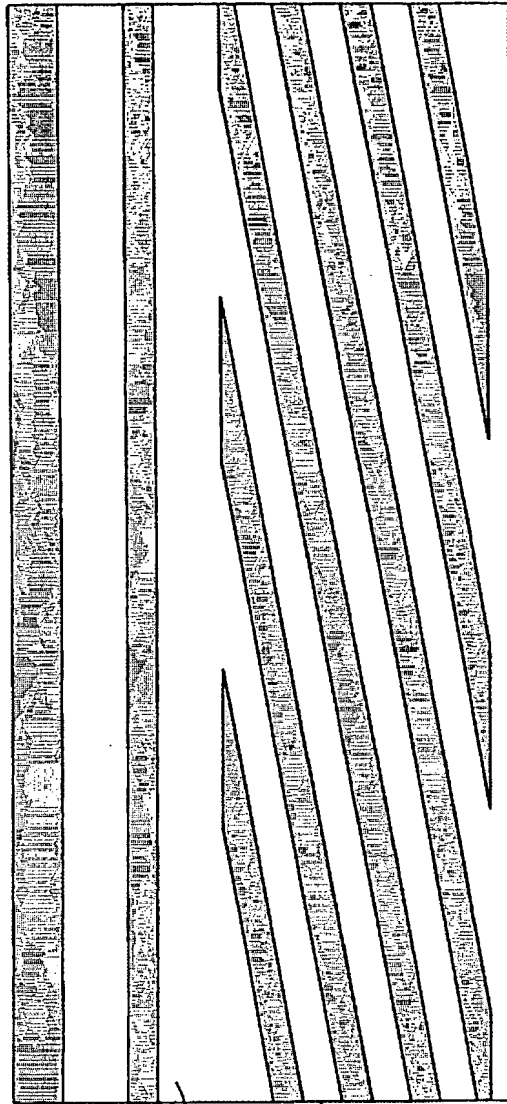


[図7]

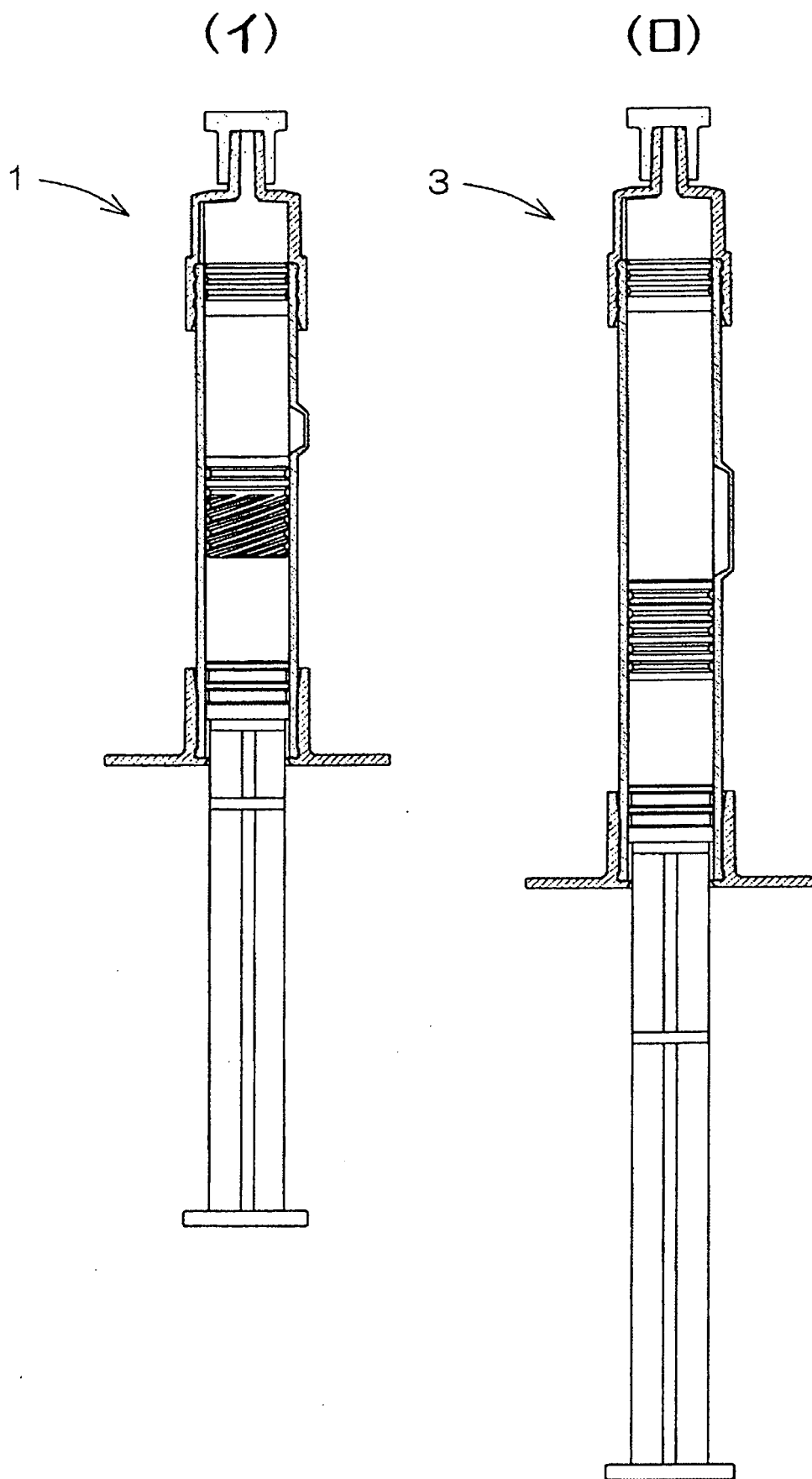
(1)



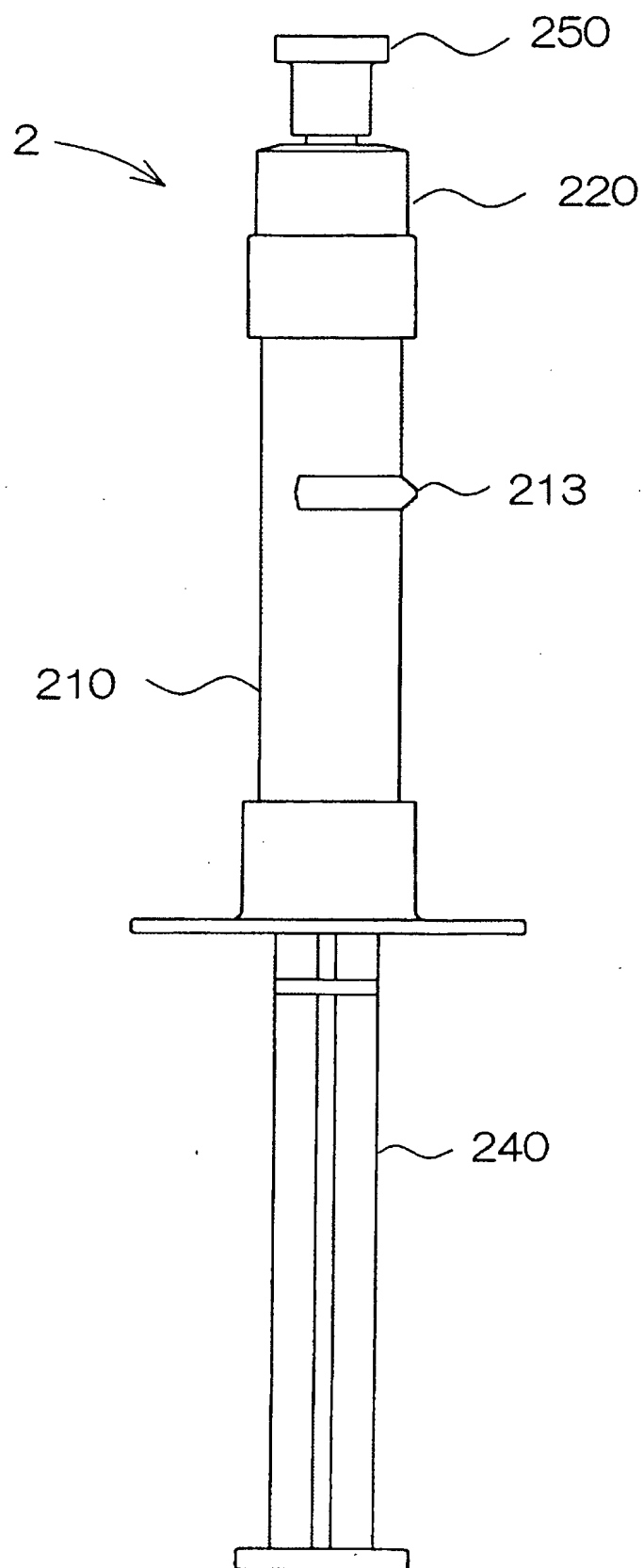
(□)



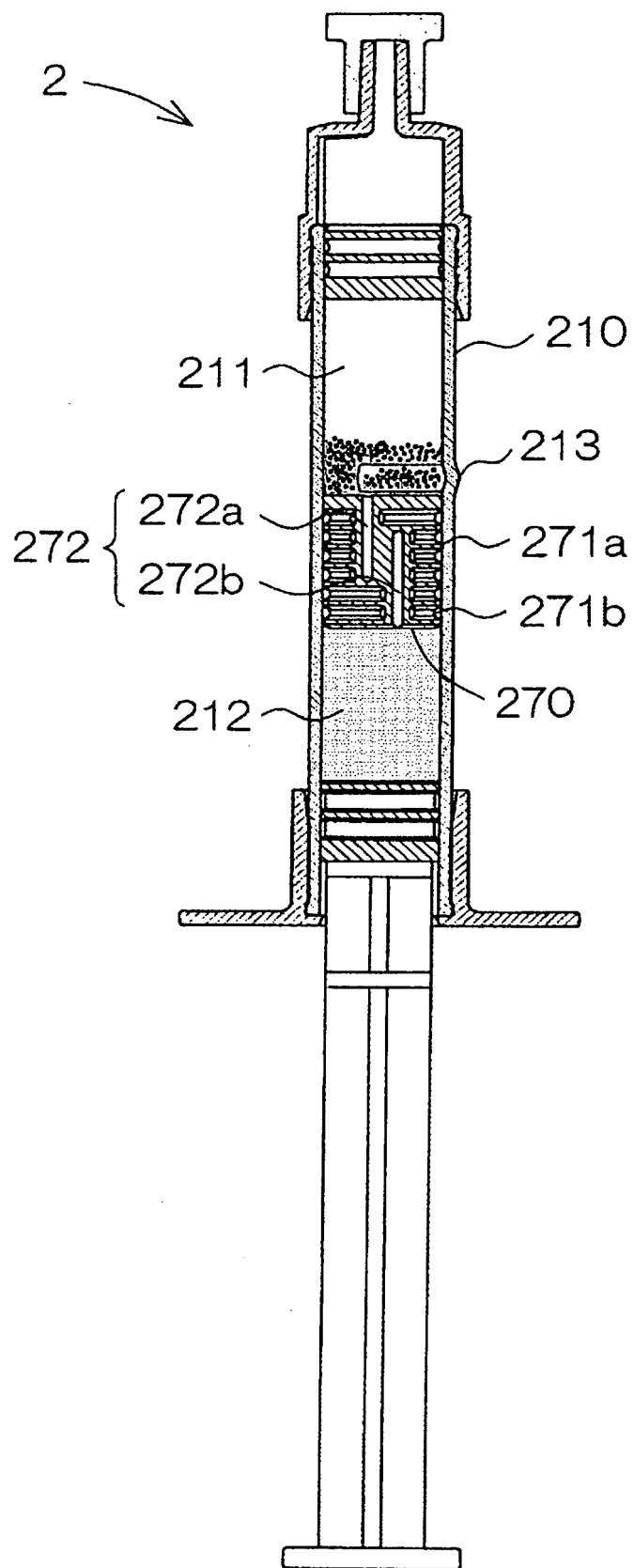
[図8]

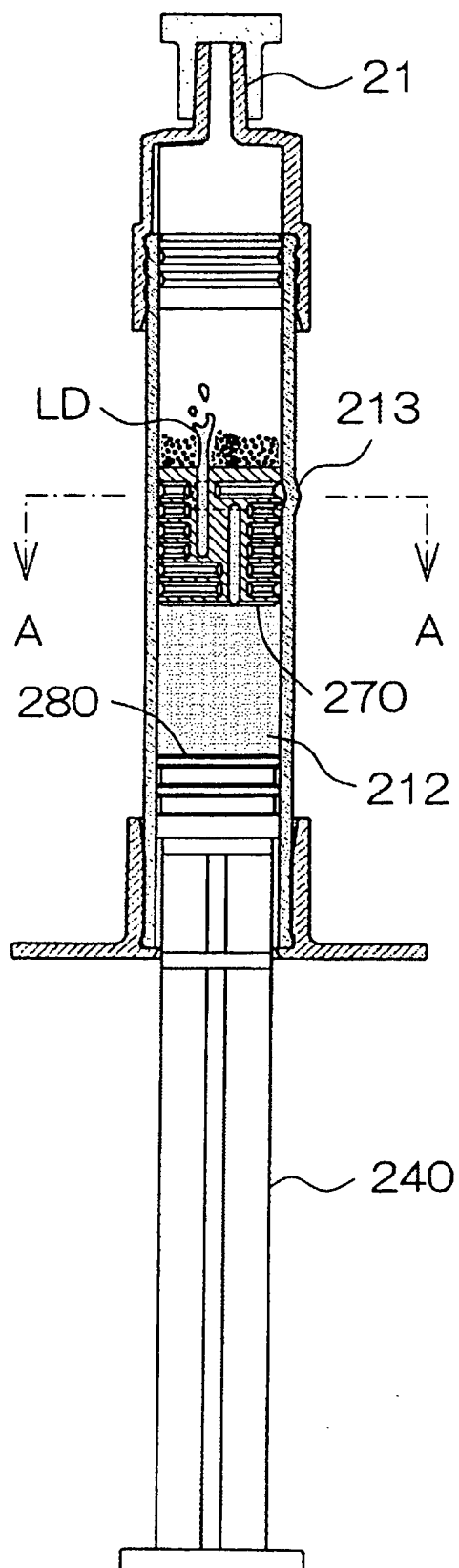


[図9]

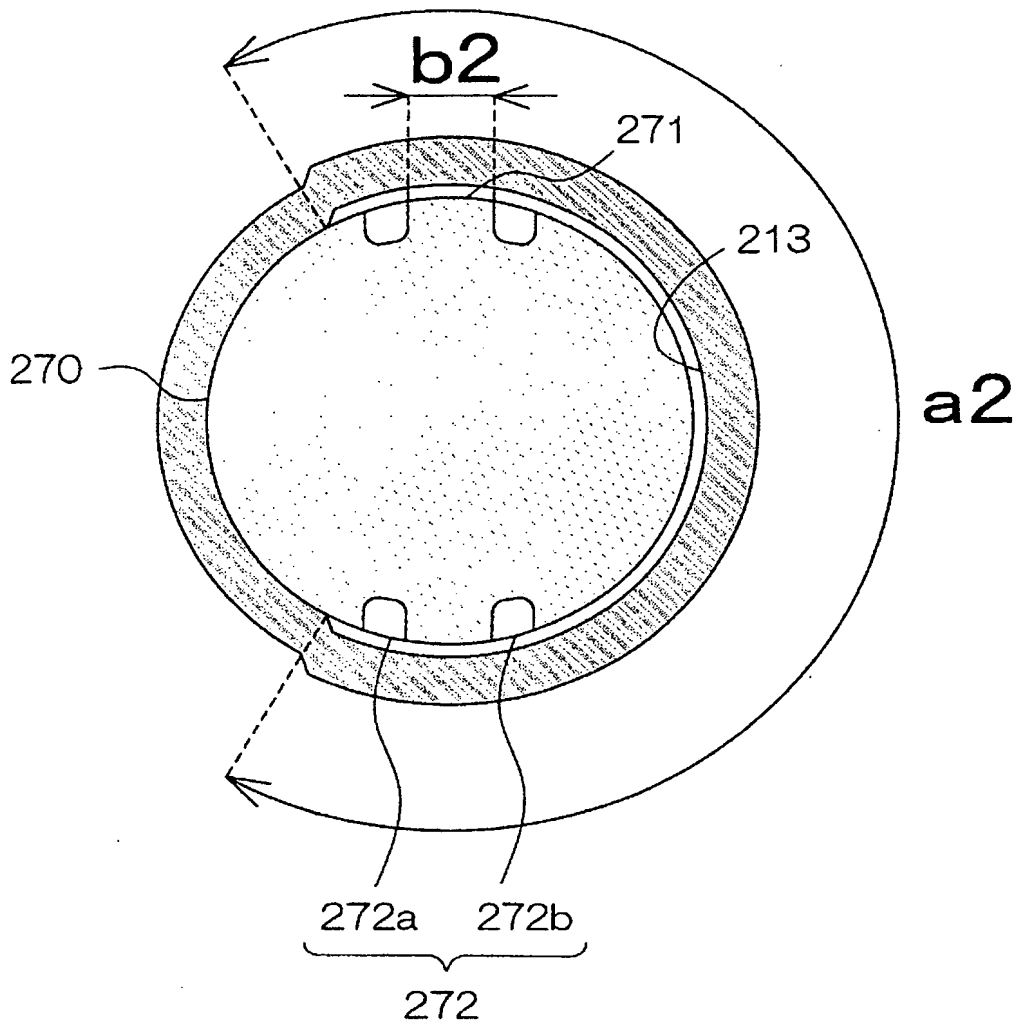


[図10]





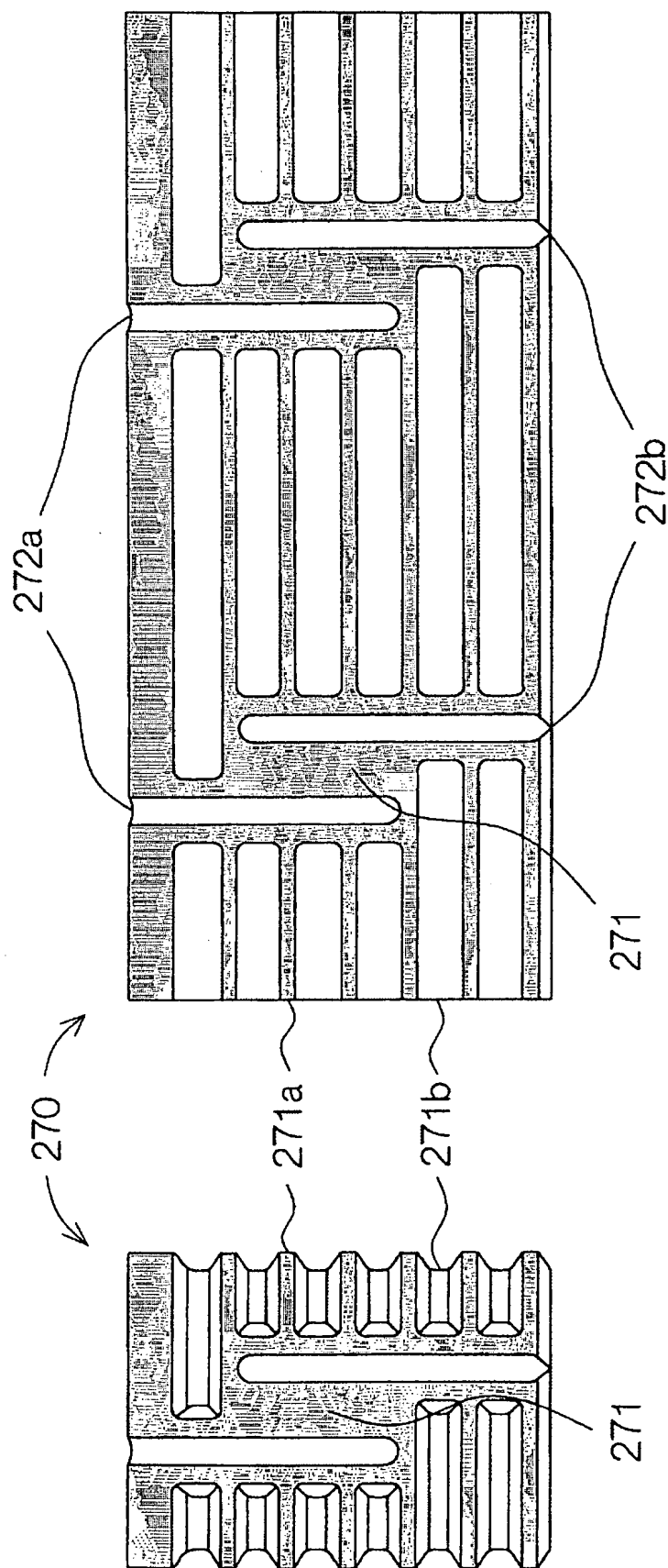
[図12]



[図13]

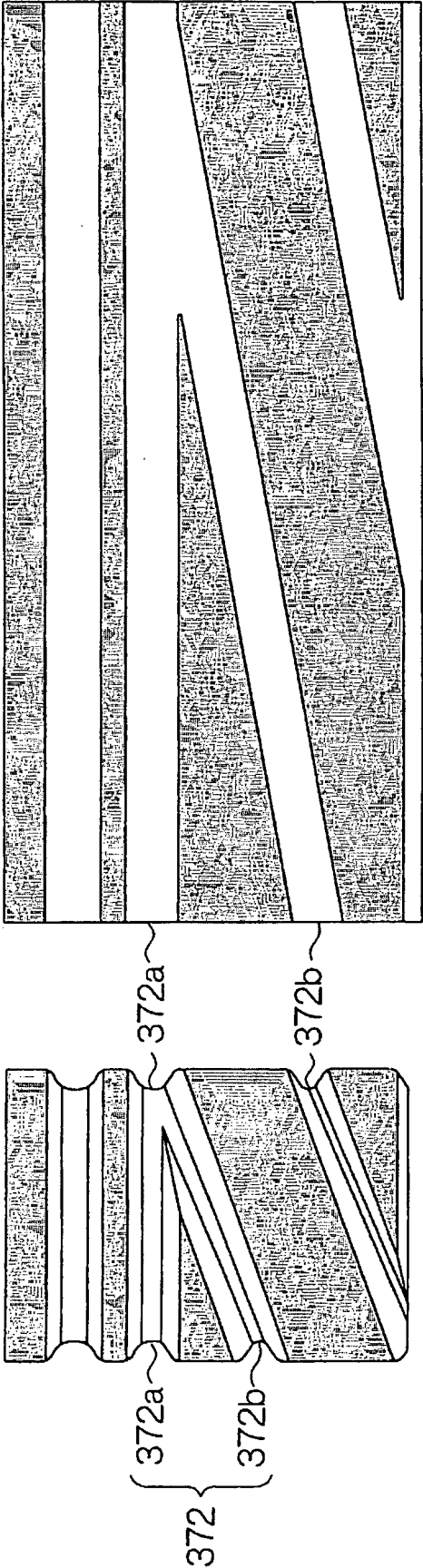
(1)

(□)



[図14]

(1) (□)

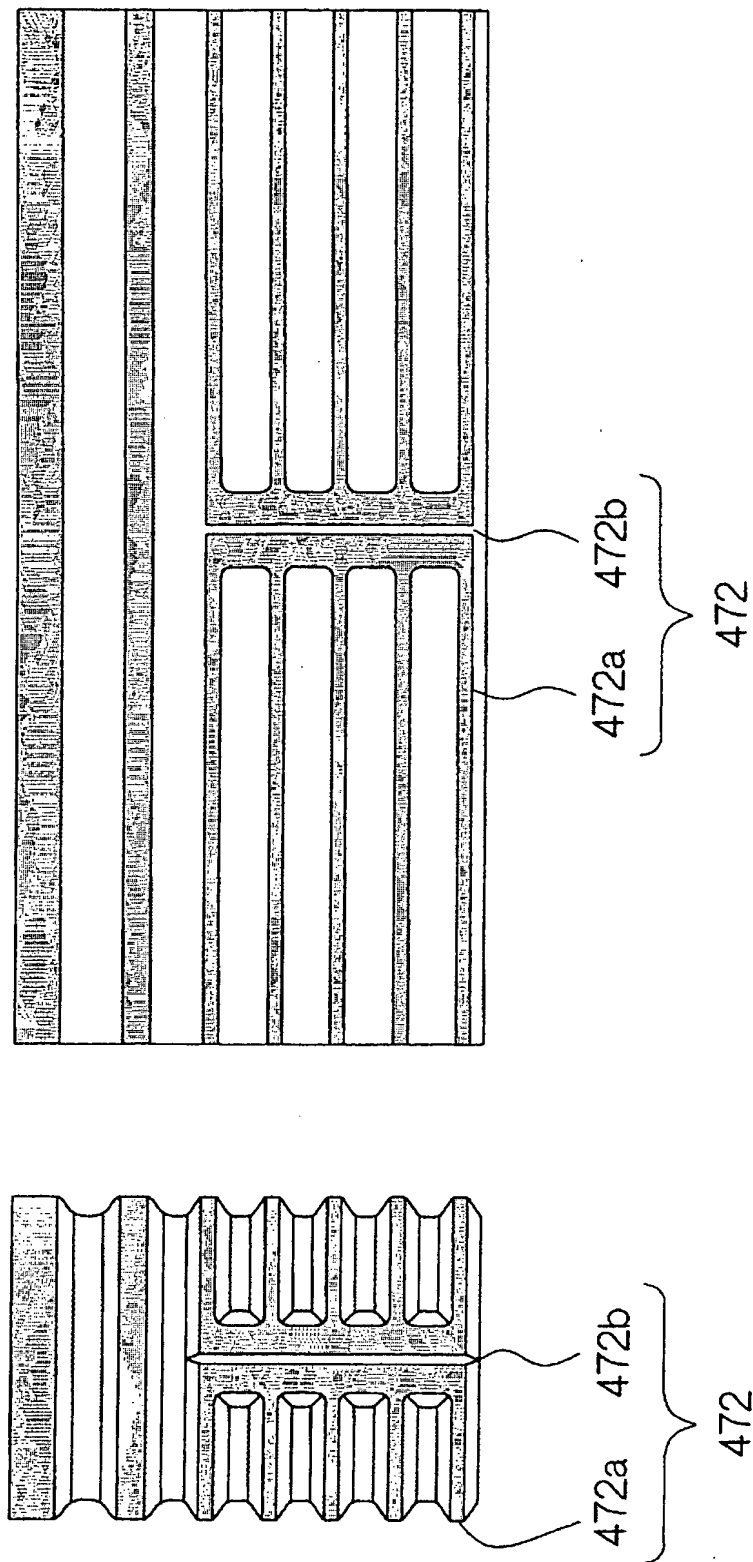


[図15]

(□)

(1)

470

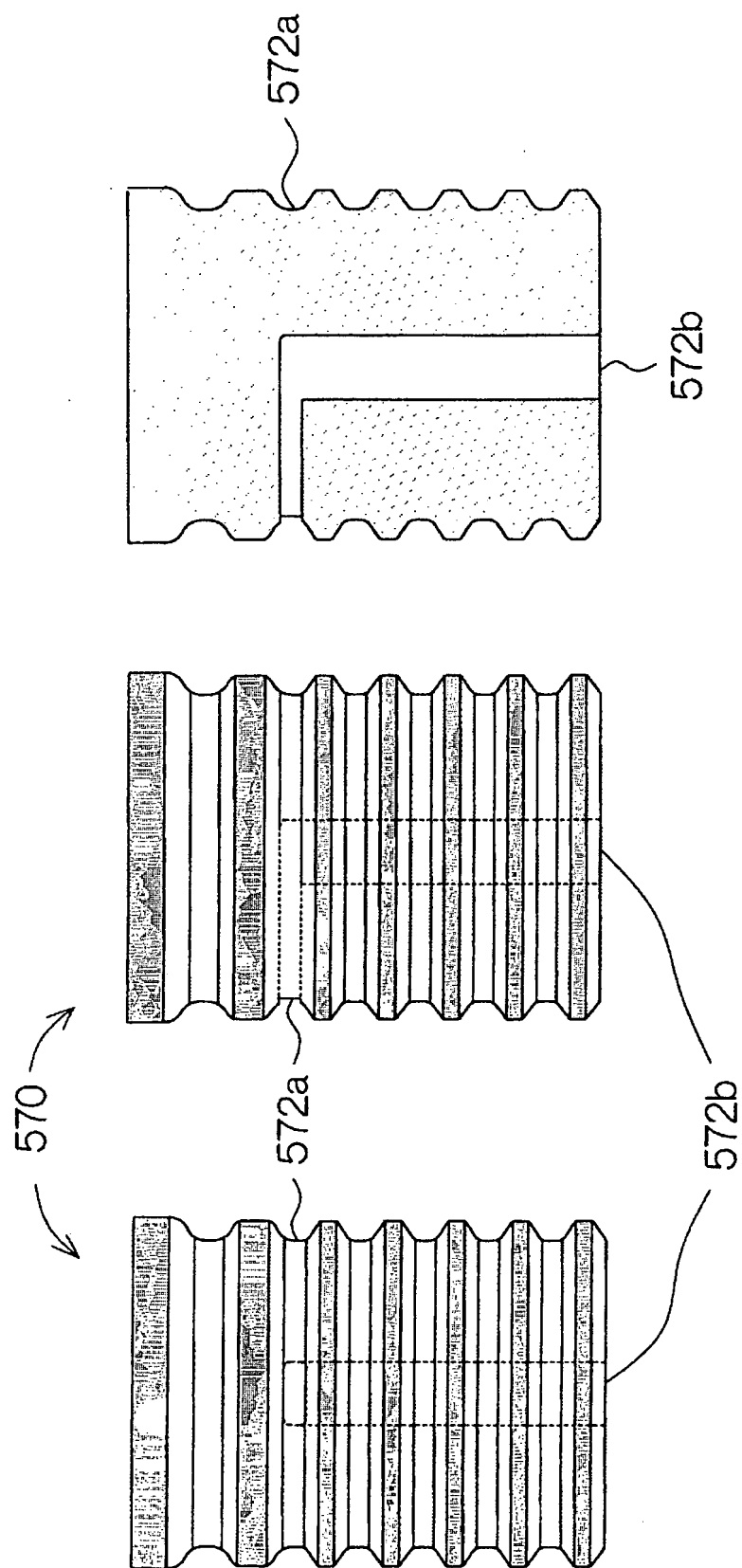


[図16]

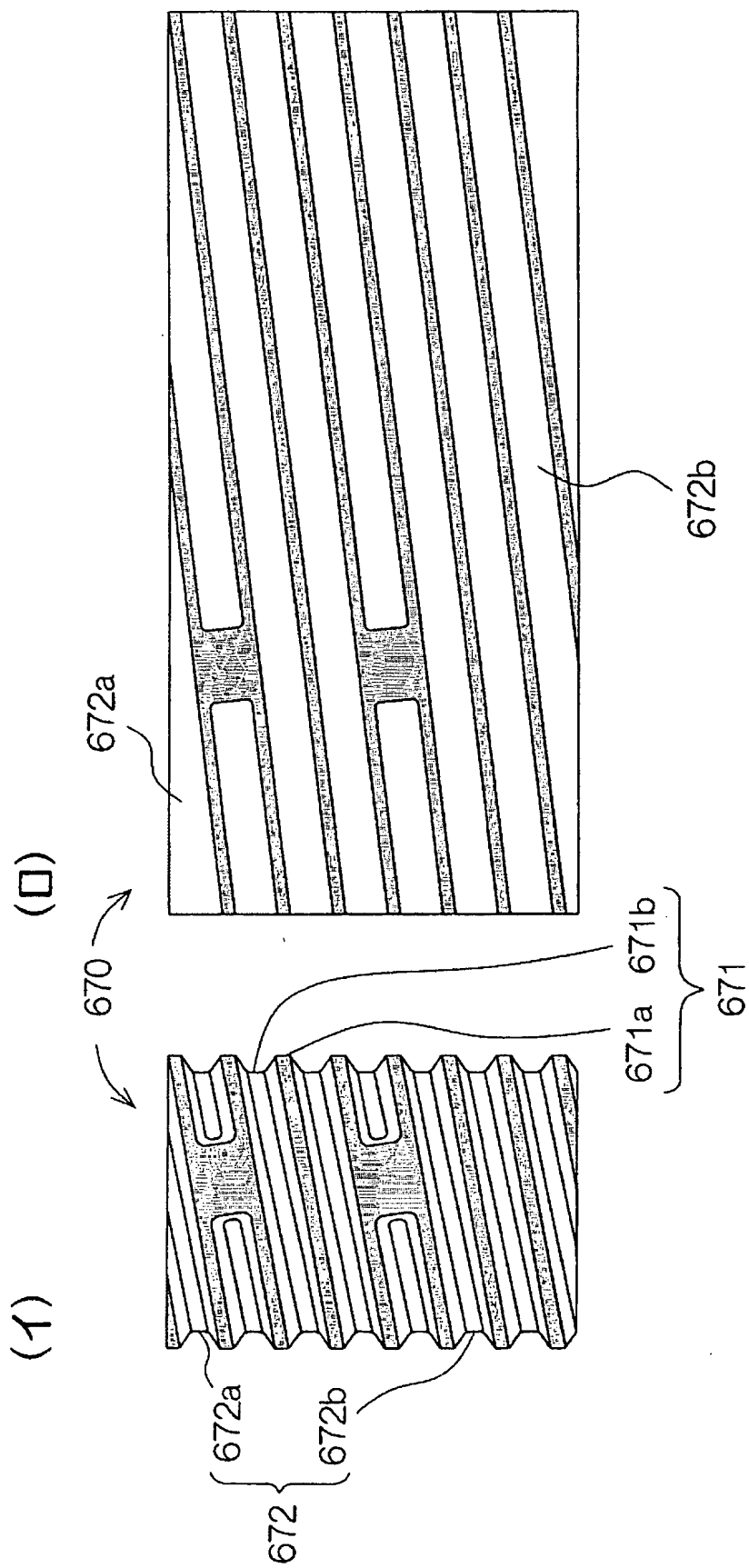
(1)

(2)

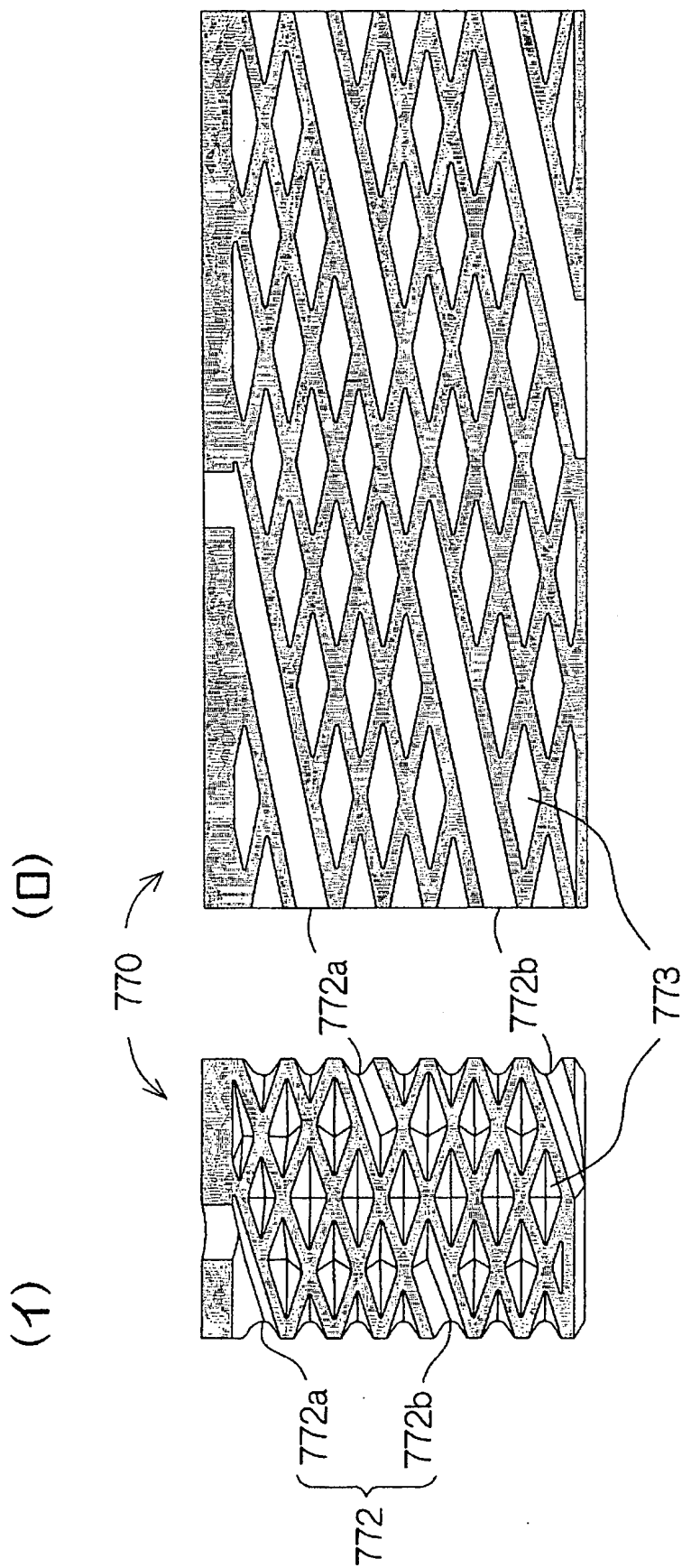
(A)



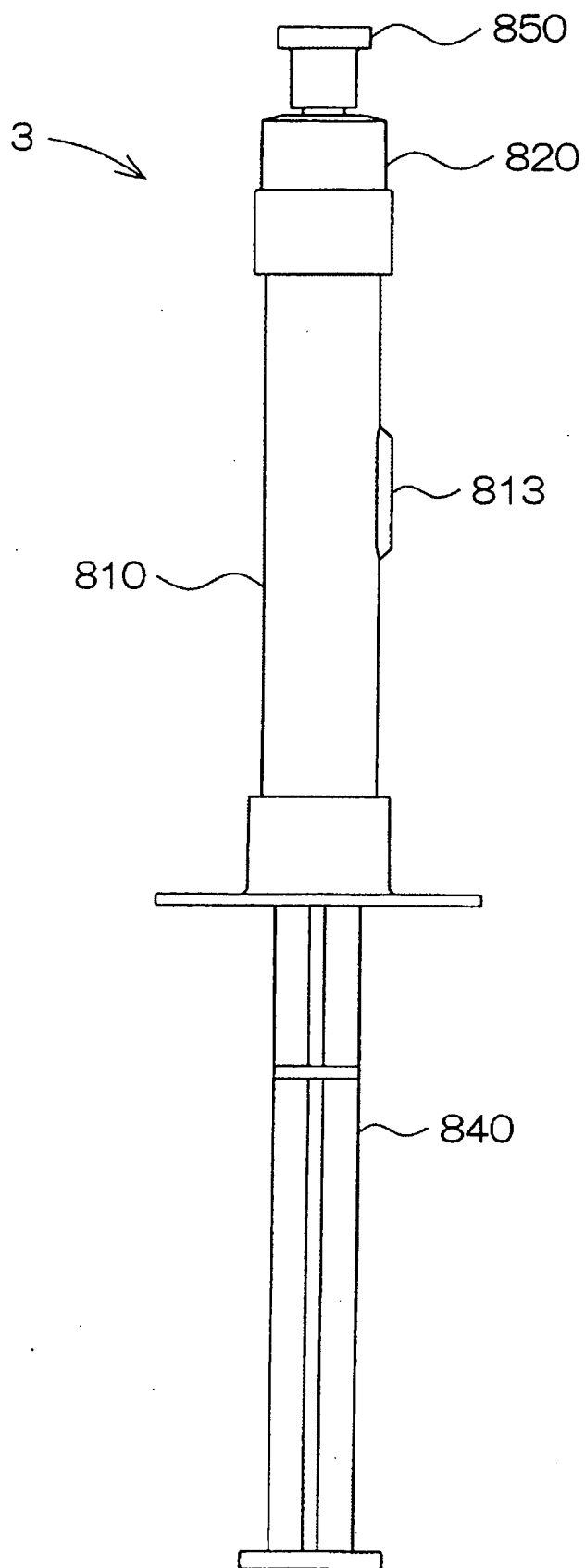
[図17]



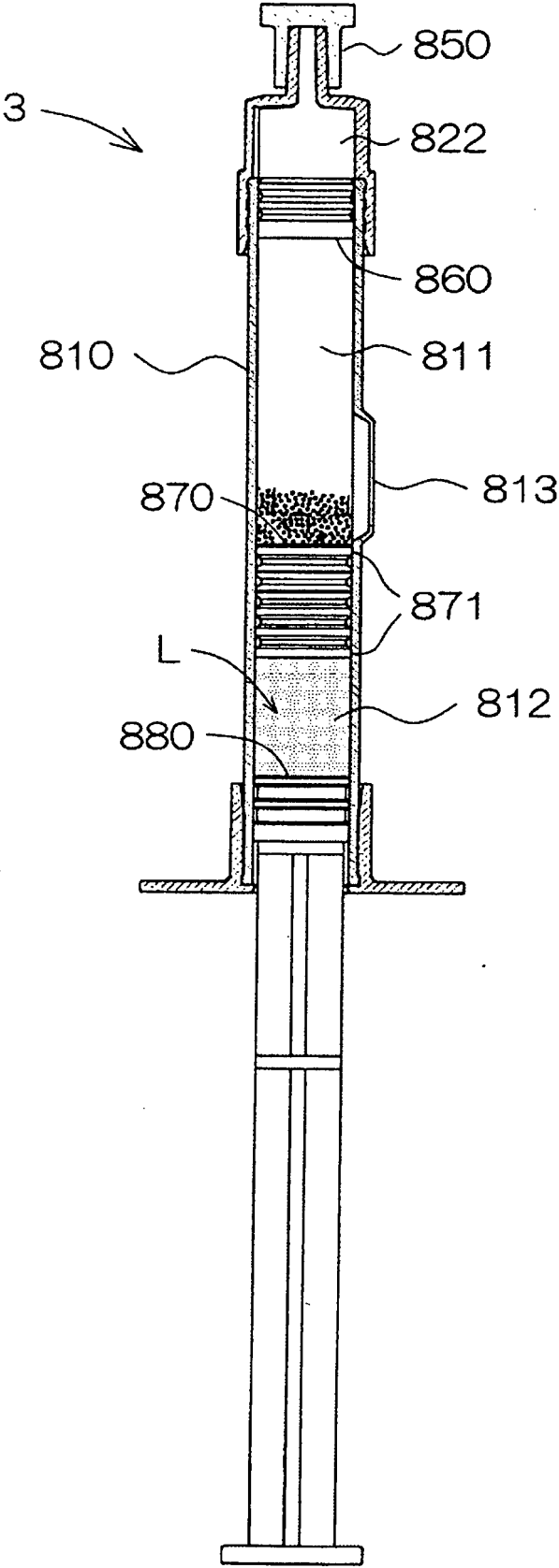
[図18]



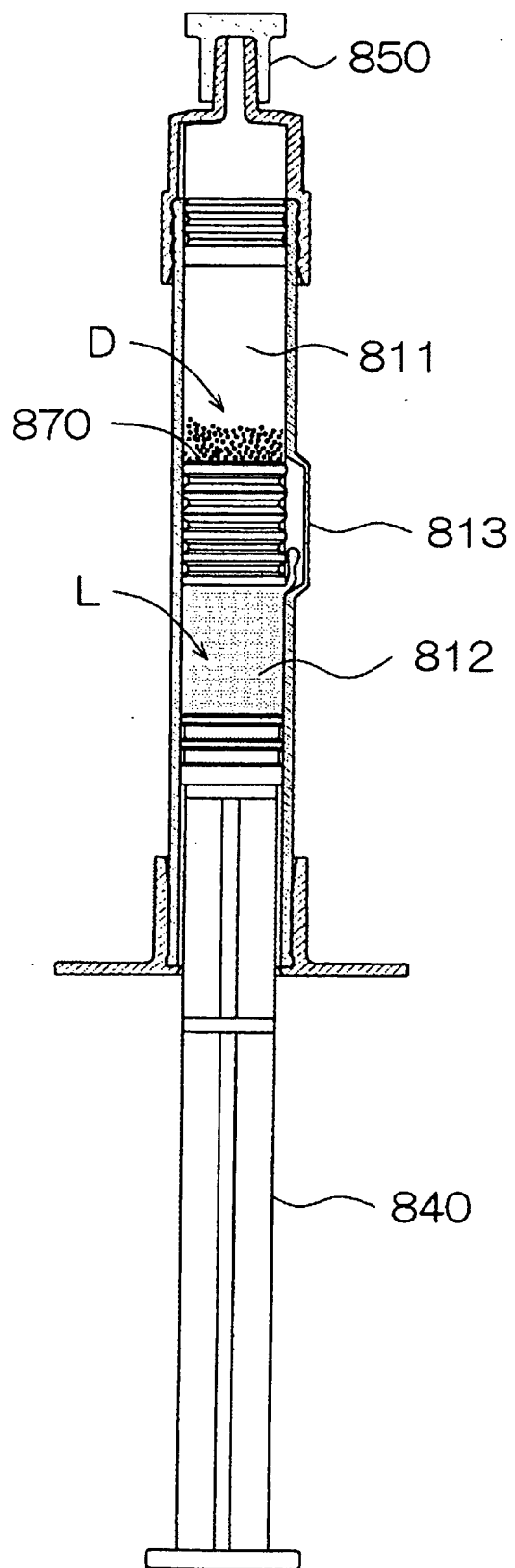
[図19]



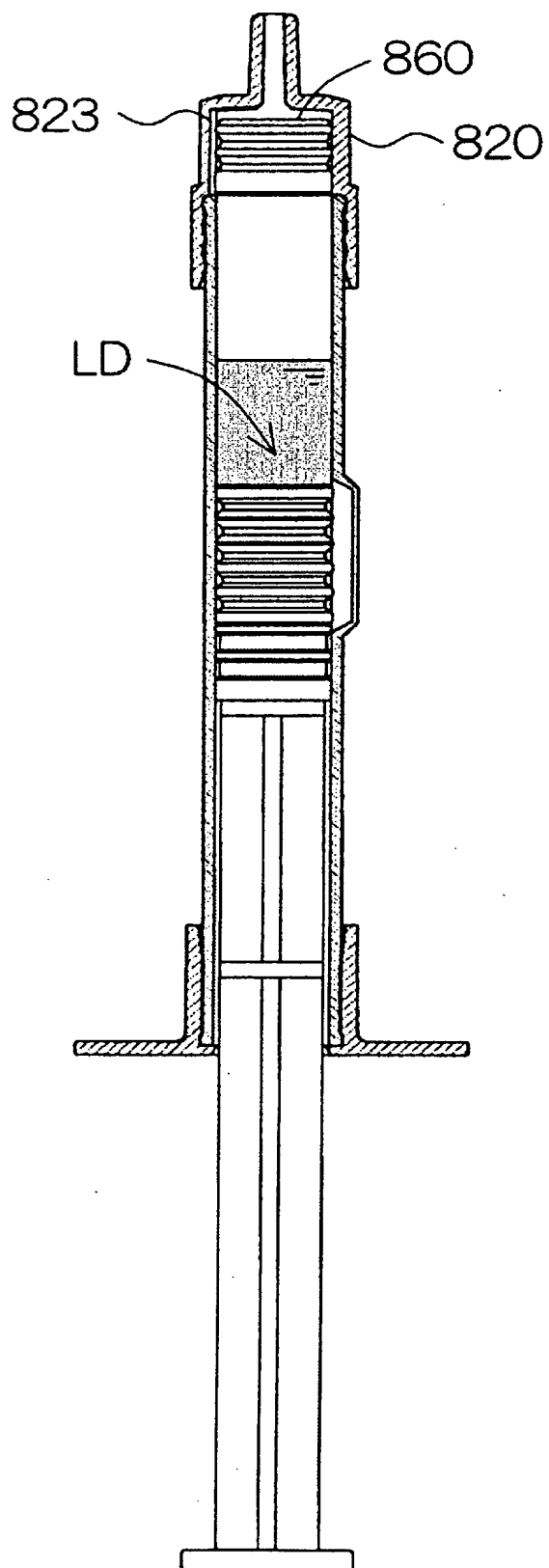
[図20]



[図21]



[図22]



[図23]

